

Korean patent publication No. 1999-0048947

Title: Liquid crystal display device removing change of color and having electrodes realizing wide viewing angle

Abstract

By using a spiral pixel electrode and a spiral common electrode corresponding to the spiral pixel electrode formed on a substrate of a liquid crystal display device, liquid crystal molecules are arranged symmetrically with respect to a center of the pixel electrode so that optical anisotropy according to viewing angle is changed into optical isotropy. Accordingly, a liquid crystal display device resolving change of color of the prior IPS mode and including electrodes having wide viewing angle is embodied.

공개특허특 1999-0048947

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6  
G02F 1/1343(11) 공개번호 특1999-0048947  
(43) 공개일자 1999년07월05일

(21) 출원번호 10-1997-0067775

(22) 출원일자 1997년12월11일

(71) 출원인 현대전자산업 주식회사 김영환  
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1(72) 발명자 유재건  
경기도 이천시 창전동 422-12 석산빌라 나동 202호  
박장식  
서울특별시 강남구 포이동 179-4 금강빌라 201호  
노봉규  
경기도 수원시 장안구 영화동 407-16

(74) 대리인 강성배

심사정구 : 있음

(54) 색변화를 제거하며 광시야각을 실현하는 전극을 가진 액정표시 소자

**요약**

액정 표시 소자의 기판 상에 형성되는 나선형의 화소 전극과 이에 대응하는 나선형의 공통 전극을 사용함으로써, 액정 분자가 화소 전극의 증앙을 중심으로 대칭 배열되게 하여 시야각에 따른 광학 이방성을 등방성화함으로써 종래의 IPS모드에서의 색변화를 해결하고 광시야각을 갖는 전극을 구비한 액정 표시 소자를 구현한다.

**대표도**

도2a

**명세서****도면의 간단한 설명**

도 1은 종래의 횡전극 구동 모드의 전극 구조의 정면도.

도 2a 및 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 소자의 전극 구조의 정면도 및 단면도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 음의 유전율을 가지는 액정 물질을 사용한 경우의 액정 배열도.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 소자의 전극 구조의 정면도.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

11, 31, 41, 51:화소 전극 13, 33, 43, 53:공통 전극

15, 35, 45, 55:액정 분자 30: 절연층

**발명의 상세한 설명**

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 액정 표시 소자의 전극에 관한 것으로, 특히 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 전극에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 소자는 전계 무인가시의 화면의 밝기에 대한 전계 인가시의 화면의 밝기인 콘트라스트비와, 상.하

좌. 우의 시야각에 의하여 그 특성이 결정된다. 시야각 문제를 해결하기 위해 종래에 IPS(In-Plane Switching)모드가 제안되었다.

도 1은 종래의 IPS모드의 전극 구조를 나타낸 것으로, 공통 전극(13)은 U자형이며 화소 전극(11)은 역 U자형으로 공통 전극(13) 사이에 배치된다. 외부 전원이 인가되면 화소 전극(11)과 공통 전극(13)이 위치하는 면에 전계(F1)가 형성되고 액정 분자들은 일정한 일방향으로 배열되어 TN(Twisted Nematic)모드에 비해 시야각이 상당히 개선되었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그런데 액정 분자는 장축과 단축의 길이가 나르므로 광학 이방성의 차이가 생겨 일정 방향에서 색변화가 생긴다. 즉, 액정 분자의 장축 방향에서는 파장이 짧은 푸른빛을 띠고 액정 분자의 단축 방향에서는 파장이 긴 노란색을 띠게 되어 화질이 저하된다.

한편, 시야각 특성을 향상시키기 위해 액정 표시 장치의 제조 공정 중 액정 분자의 배열 방향이 다른 다수의 배향 영역을 형성하는 랜덤 배향법이 사용되나, 랜덤 배향 공정은 통상의 배향 공정보다 요구되는 마스크 수가 증가하며 다른 방향으로 배열된 각 영역의 명암 경계가 일정하지 않아 동작의 신뢰성이 저하된다.

따라서, 본 발명은 전술한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 시야각 특성이 향상되면서 색변화를 예방한 액정 표시 소자의 전극을 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명의 목적을 달성하기 위해서 액정 표시 소자의 전극 구조를 변경하여 화소 전극과 공통 전극 사이에 형성된 전계에 의해 액정 분자의 배열 방향이 등방성을 갖도록 한다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 기판을 구비한 액정 표시 소자는 상기 기판 상에 형성된 나선형의 공통 전극, 및 상기 기판 상에 형성되되 상기 공통 전극의 중심에 대해 원대칭인 전계를 형성하도록 상기 공통 전극에 대응되는 나선형의 화소 전극을 구비하고, 나선형은 그의 평면이 사각형 또는 원형이 반복되어 형성될 수 있다.

또한 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 기판을 가지는 액정 표시 소자는, 상기 기판 상에 형성되고 양 끝이 이격된 평면이 원형 띠 형상을 하는 공통 전극, 상기 기판 상에 형성되되 상기 공통 전극의 중심에 대해 원대칭인 전계를 형성하도록 상기 공통 전극에 대응되고 양끝이 이격된 평면이 원형 띠 형상을 하는 공통 전극을 구비한다.

나선형의 전극이나 양끝이 이격된 원형 띠에 의한 전계가 등방성을 띠므로 이들 전극에 의한 액정 분자의 배열도 등방성을 띠게 되어 시야각에 따른 액정 분자의 광학 이방성이 동일하게 된다. 결과적으로 우수한 시야각을 확보할 뿐만 아니라 색변화도 방지할 수 있다.

#### [실시예]

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

도 2a 및 도 2b는 양의 유전율을 가진 액정을 수직 배향한 경우를 도시한다. 화소 전극(31)과 공통 전극(33)은 나선형으로, 화소 전극(31)과 공통 전극(33)은 사각형상을 띠며 상호 대향한다. 공통 전극(33)과 화소 전극(31)에 외부 전원이 인가되면 이들 전극을 횡단하는 전계가 생긴다. 그런데 화소 전극(31)과 공통 전극(33)이 나선형을 이루므로 전계는 방사형이 되고 전계를 따라 액정 분자가 배열된다. 따라서 액정 분자는 등방적으로 배열되어 광학적 이방성이 동일하게 되어, 시야각(I)에서나 시야각(II)에서나 색변화가 나타나지 않고 동일한 색(화이트)의 정보가 검출된다.

도 2b는 도 2a의 a-b단면을 나타낸 것으로 화살표는 전계를 나타내며, 전계가 대칭으로 형성되어 액정 분자(35)도 대칭으로 배열됨을 알 수 있다. 액정 표시 소자의 상판 또는 하판으로 사용되는 기판(도시되지 않음)상에 화소 전극(33)을 패터닝하고 그 위에 절연층(30)을 도포한다. 다음 화소 전극(33)과 중첩되지 않도록 공통 전극(31)을 상기 절연층(30) 상면에 형성한다. 여기서 절연층의 두께에 의해 화소 전극 상단과 공통 전극 하단의 높이차(h)가 결정된다. 도 2b는 공통 전극(31)이 절연층을 매개로 화소 전극(33)의 상면에 형성된 것을 나타내나, 화소 전극(31)과 공통 전극(33)을 높이차(h)가 없이 동일한 평면에 형성할 수도 있다.

도 3은 음의 유전율을 갖는 액정 분자를 도 2a의 전극 구조에 사용한 상태를 나타내는 것으로, 음의 유전율을 가지는 액정 분자(45)는 전계의 방향에 역행하며 배열되는 것을 제외하고 도 2a의 액정 분자와 실질적으로 동일하게 배열된다. 즉, 나선형의 화소 전극의 중앙을 중심으로 전 방향에 대해 대칭적으로 액정 분자가 배열되어 시야각(III, IV)에 따른 광학적 이방성이 같게 된다.

한편, 도 2a 와 도 3a는 사각형상의 나선형 전극을 도시하였으나, 원형 또는 삼각형의 나선형 전극 구조를 사용하여도 화소 전극의 중앙을 중심으로 대칭되게 액정 분자를 배열시킬 수 있다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 것으로, 화소 전극(51)과 공통 전극(53)은 양끝이 이격된 원형 띠 형상을 한다. 외부 전압이 인가되면, 방사형으로 전계가 형성되고 전계를 따라 액정 분자(55)가 배열되므로 액정 분자는 시야각에 따라 광학적 이방성이 같게 된다. 즉, 시야각(V)과 시야각(VI)에서의 광학적 이방성이 동일하게 되므로 색 변화가 없게 되고 시야각도 향상된다.

도 4의 전극 구조는 양의 유전율을 갖는 액정 분자는 물론 음의 유전율을 갖는 액정 분자에도 적용될 수 있으며, 전계가 화소 전극의 중앙을 중심으로 전 방향에 대해 대칭적으로 형성되는 한에서 전극을 다양하게 변형할 수 있다.

또한, 화소 전극과 공통 전극은 동일 평면 내에 배치될 수 있으며, 도 2b에서와 같이 공통 전극은 화소 전극 상면에 형성된 절연층을 매개로 소정의 높이 상승되어 형성될 수도 있다.

#### **발명의 효과**

이상에서 설명한 바와 같이, 화소 전극과 공통 전극의 구조를 전계가 화소 전극의 중앙을 중심으로 대칭되게끔 설계하여 액정 분자를 대칭적으로 배열하므로, 시야각에 따른 광학적 이방성이 동일하게 되므로 종래의 IPS 모드의 문제인 색 변화가 예방되고 시야각을 향상시킬 수 있다.

또한, 랜덤 배향을 하지 않으므로, 마스크의 추가, 광에 의한 액정의 오염이 생기지 않으며, 명암의 경계벽의 개념이 존재하지 않아 명암 경계벽이 일정하지 않음에서 오는 동작의 신뢰성 저하가 방지된다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

#### **(57)정구의 범위**

##### **청구항1**

기판을 구비한 액정 표시 소자에 있어서,

상기 기판 상에 형성된 나선형의 공통 전극, 및

상기 기판 상에 형성되며 상기 공통 전극의 중심에 대칭인 전계를 형성하도록 상기 공통 전극에 대응되는 나선형의 화소 전극을 구비함을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

##### **청구항2**

제 1 항에 있어서, 상기 공통 전극과 화소 전극이 동일한 평면에 형성됨을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

##### **청구항3**

제 1 항에 있어서, 상기 공통 전극 상면에 형성되는 절연층을 더 구비하여, 상기 화소 전극이 상기 절연층 상면에 형성됨을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

## 청구항4

제 1 항에 있어서, 상기 나선형은 사각형 또는 원형이 반복됨을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

## 청구항5

기판을 구비한 액정 표시 소자에 있어서,

상기 기판 상에 형성되고 양 끝이 이격된 평면이 원형 띠 형상을 하는 공통전극,

상기 기판 상에 형성되되 상기 공통 전극의 중심에 대해 원대칭인 전계를 형성하도록 상기 공통 전극에 대응되게 양 끝이 이격된 평면이 원형 띠 형상을 하는 화소 전극을 구비함을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

## 청구항6

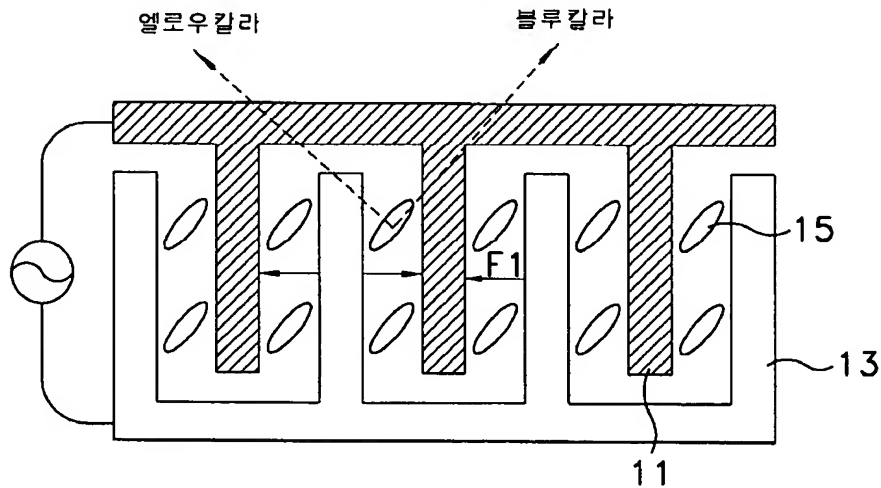
제 5 항에 있어서, 상기 공통 전극과 상기 화소 전극이 동일한 평면에 형성됨을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

## 청구항7

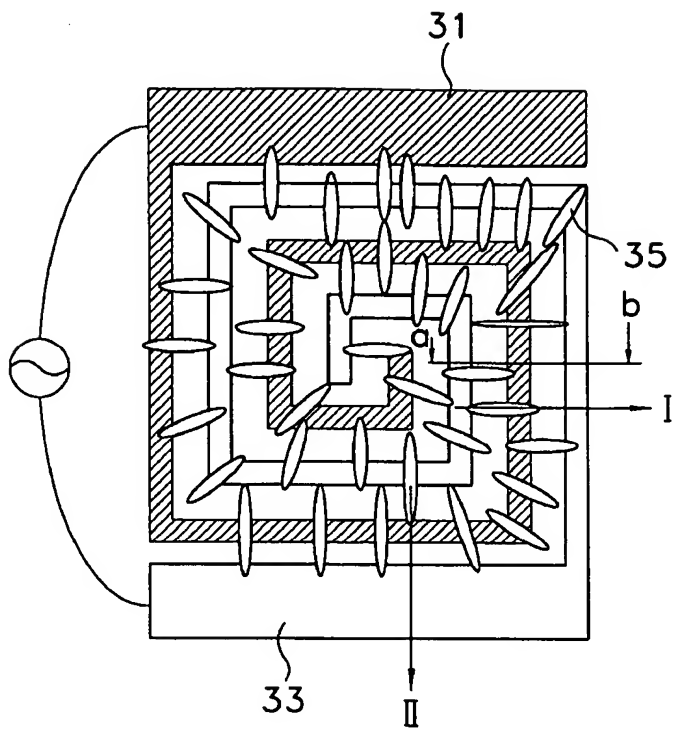
제 5 항에 있어서, 상기 공통 전극 상면에 형성되는 절연층을 더 구비하여, 상기 화소 전극이 상기 절연층 상면에 형성됨을 특징으로 하는 액정 표시 소자.

## 도면

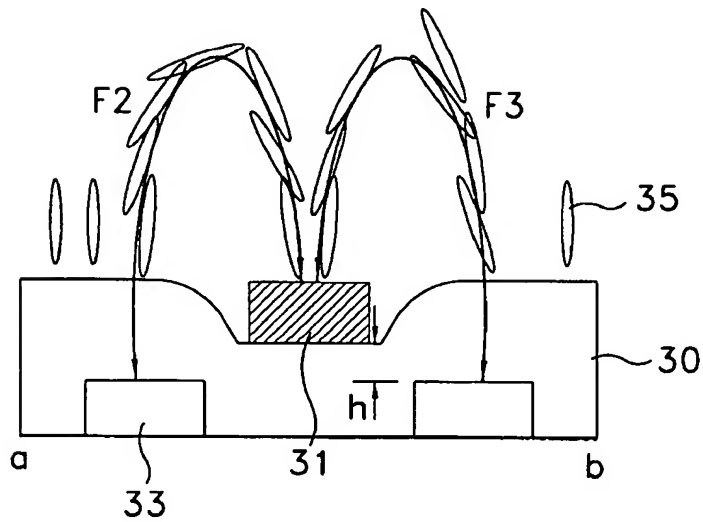
## 도면1



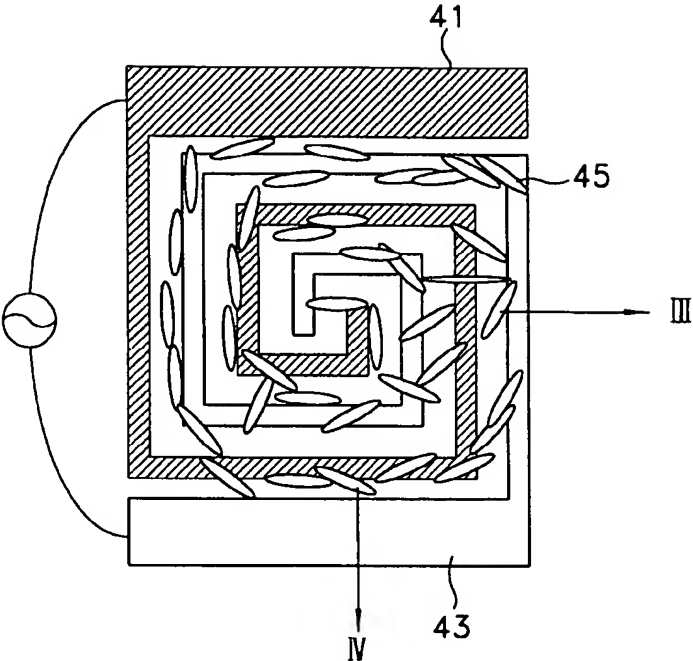
## 도면2a



도면2b



도면3



도면4

